



[Translation from Japanese]

(19) Japanese Patent Office (JP)

(12) Official Gazette for Kokai Patent Applications (A)

(11) Publication (Kokai) of Unexamined Patent Application No. S62-125262/1987

(43) Publication Date: June 6, 1987

(51) Int. Cl. <sup>4</sup>	I.D. Symbol	Internal Ref. No.
F 25 B 1/00	301	M-7536-3L
F 04 B 49/00		C-6792-3H
// F 04 C 29/08		G-8210-3H

Examination request status: Not requested

Number of inventions: 1 (Total 6 pages [in orig.])

(54) Title of Invention **Air Conditioning Compressor**

(21) Pat. Appln. No. S60-266384/1985

(22) Filing Date: November 26, 1985

(72) Inventor Toshinori Aihara

c/o Atsugi Motor Parts Co., Ltd., 1370 Onna, Atsugi City

(72) Inventor Yukio Suto

c/o Atsugi Motor Parts Co., Ltd., 1370 Onna, Atsugi City

(71) Applicant Atsugi Motor Parts Co., Ltd. 1370 Onna, Atsugi City

(74) Agents Kiichiro Ariga, Patent Attorney

## **Specification**

### **1. Title of the Invention**

#### **Air Conditioning Compressor**

### **2. Patent Claim**

An air conditioning compressor, configuring a refrigeration cycle together with an evaporator, for compressing, in a compression chamber, and discharging, a fluid which has been inducted from an intake port and circulates through the refrigeration cycle, comprising: temperature detection means for detecting the temperature of said evaporator or the temperature of air blown out from the evaporator; and intake port closure control means for controlling said intake port so that it closes with a prescribed ratio per a discretionary unit time based on the temperature detected by the temperature detection means; wherein: provision is made so that the prescribed ratio in which said intake port is closed based on said temperature is varied and said temperature is held in the vicinity of a target value.

### **3. Detailed Description of the Invention**

#### **(Field of Industrial Utilization)**

The present invention relates to an air conditioning compressor for compressing a fluid which circulates through a refrigeration cycle.

#### **(Prior Art)**

There are, conventionally, air conditioning compressors such as this, an example whereof is diagrammed in Fig. 6. This air conditioning compressor 1, together with an evaporator and condenser and the like, configures a refrigeration cycle, and intakes a coolant gas (which circulates through the refrigeration cycle) into pump chambers (compression

chambers) 4 and 5 from intake ports 2 and 3. The coolant gas taken into the intake port 3 and pump chamber 4 is compressed by a plurality of vanes 8 supported, so that they can freely protrude, in a plurality of slits 7 in a rotor 6 which turns in the direction of the arrow, is thereafter discharged from discharge ports 9 and 10, pushing open discharge valves 11 and 12, and is sent to the downstream side of the refrigeration cycle.

(Problems the Invention Would Resolve)

However, with such a conventional air conditioning compressor as this, the configuration is made so that the discharge capacity is constant (or, even if cut to 1/2 by closing one of the intake ports 2 and 3, constant at 1/2), and the discharge capacity cannot be continuously varied. For that reason, a lower first set temperature (evaporator freeze prevention temperature)  $t_1$ , and a higher second set temperature  $t_2$  having a prescribed temperature difference are set, an electromagnetic clutch is turned OFF so as to stop the operation of the air conditioning compressor 1, as indicated in Fig. 7(b), when the temperature either of the evaporator or of air blown therefrom drops and reaches the first set temperature  $t_1$ , as indicated in Fig. 7(a), and the electromagnetic clutch is turned ON so as to cause the air conditioning compressor to again operate when the temperature has again risen and reached the second set temperature  $t_2$ . When only one set temperature  $t_1$  is set, the electromagnetic clutch of the air conditioning compressor 1 violently repeats the ON-OFF [cycle] with a very short time period, and so-called hunting (chattering) occurs. It is in order to prevent that [phenomenon] that the second set temperature  $t_2$  having a prescribed temperature difference is set. Thus, even if hunting is prevented, the electromagnetic clutch of the air conditioning compressor 1 will nevertheless repeat the ON-OFF [cycle], at prescribed intervals with a period longer than the hunting, producing noise or shocks each time, and subjecting vehicle occupants to unpleasant sensations, which is a problem.

(Means for Resolving the Problems)

In order to resolve the problems noted above, the present invention is an air conditioning compressor, configuring a refrigeration cycle together with an evaporator, for compressing, in a compression chamber, and discharging, a fluid which has been inducted from an intake port and circulates through the refrigeration cycle, configured so as to comprise temperature detection means for detecting the temperature of the evaporator or the temperature of air blown out from the evaporator, and intake port closure control means for controlling the intake port so that it closes with a prescribed ratio per a discretionary unit time based on the temperature detected by the temperature detection means.

(Operation)

Based on such an air conditioning compressor, the discharge capacity of the air conditioning compressor can be continuously varied by varying the prescribed ratio, per unit time, with which the intake port or ports are closed, based on the temperature of the evaporator, or on the temperature of air blown from the evaporator, as detected by the temperature detection means, and that temperature can be held in the vicinity of a target value. Consequently, it is possible to avoid the frequently repeated ON-OFF [cycles] of the electromagnetic clutch of the air conditioning compressor that occur conventionally, and to avoid subjecting vehicle occupants to unpleasant sensations due to the noise or shocks caused by those ON-OFF [cycles].

(Embodiments)

A first embodiment of an air conditioning compressor based on the present invention shall now be described with reference to the drawings.

In Fig. 1, 20 is an air conditioning compressor, 22 is a condenser [condenser in

Japanese] for cooling and liquefying a coolant (the fluid which circulates through the refrigeration cycle) such as Freon gas which has been compressed by the air conditioning compressor 20 and is at high temperature and high pressure, and 24 is an evaporator [evaporator in Japanese] for evaporating the liquefied coolant sent thereto from the condenser 22, capturing heat from the surrounding air, and turning [the coolant] into a gas. The coolant gasified by the evaporator 24 is again taken into the air conditioning compressor 20, the same cooling cycle is repeated, and the temperature is lowered as heat continues to be captured from the air in the vehicle interior. Item 26 is a temperature sensor (temperature detection means), deployed on the cooled air blow-out side of the evaporator 24, for detecting the temperature of the air blown out from the evaporator 24. For this temperature sensor 26, a temperature switch or thermistor thermometer or the like is used. The temperature sensor 26 outputs temperature signals to a control unit 28. The control unit 28, based on the temperature signals from the temperature sensor 26, outputs control signals to on-off valves 30 and 31, which are solenoid valves or the like, and controls the on-off valves 30 and 31 so that intake ports 33 and 34 in the air conditioning compressor 20 are closed with a prescribed ratio per a discretionary unit time. The control unit 28 and the on-off valves 30 and 31 configure intake port closure control means 35. In the drawings, 36 is a liquid tank for separating the gas and liquid of the coolant liquefied by the condenser 22, 38 is an expansion valve, and 40 is a motor-driven fan (blower) for sending air from the vehicle interior to the evaporator 24.

The air conditioning compressor 20 as shown in Fig. 2 comprises a cam ring 42 having a substantially elliptical cam surface 42a. Inside this cam ring 42, a rotor 44 having substantially the same diameter as the short diameter of the cam surface 42a is accommodated so that it can turn freely with a turning center that is the center of the long diameter of the cam surface 42a. In the rotor 44, a plurality of slits 45 is formed, deployed in a substantially radial configuration. Into these slits 45, multiple vanes 46 are fit so that they can freely protrude. A back pressure

passageway 47 is formed in the base of each of the slits 45. These back pressure passageways 47 communicate with a communicating hole 48 formed in the rotor 44. Lubricating oil is supplied through this communicating hole 48 to the back pressure passageways 47.

47. In the space between the cam ring 42 and the rotor 44, pump chambers 49 and 50 are demarcated by adjacent vanes 46. In these pump chambers (compression chambers) 49 and 50, Freon gas or other coolant is inducted from the intake ports 33 and 34, respectively, and the vanes 46 turn, so as to slide against the cam surface 42a due to the centrifugal forces accompanying the turning of the rotor 44 and to the pressure (vane back pressure) of the lubricating oil in the back pressure passageways 47. Thereby, the coolant is compressed, discharged from corresponding discharge ports 51 and 52, pushing open discharge valves 53 and 54, and sent to the condenser 22 on the downstream side of the refrigeration cycle.

The operation is now described. The air conditioning compressor 20, by an electromagnetic clutch (not shown) turning ON, causes the rotor 44 to turn and starts the operation thereof, and air is cooled by the circulation of the coolant through the refrigeration cycle. More specifically, coolant compressed by the air conditioning compressor 20 is cooled and liquefied by the condenser 22, and then, in conjunction with being gasified in the evaporator 24, captures heat from the air in the vehicle interior and cools the vehicle interior. At this time, the temperature sensor 26 detects the temperature of the air blown out from the evaporator 24, and outputs a temperature signal corresponding to that temperature to the control unit 28. The control unit 28, based on the temperature signal input from the temperature sensor 26, outputs control signals to the on-off valves 30 and 31 so as to duty-control the opening and closing thereof. As diagrammed in Fig. 3(a), for example, when the temperature of the air blown out from the evaporator 24 by the operation of the air conditioning compressor 20 starts to drop and reaches the target temperature value  $t_2$ , the control unit 28 outputs duty signals to the on-off valves 30 and 31 so as to close the intake ports 33 and 34 with a prescribed ratio per unit time.

As a consequence, the discharge capacity of the air conditioning compressor 20 will gradually decrease, as diagrammed in Fig. 3(b), wherefore the temperature of the air that has fallen below the target temperature value  $t_2$  will again rise as time passes and again reach that temperature value  $t_2$ . Thereupon, due to a temperature signal from the temperature sensor 26 which detected that the air temperature had again reached  $t_2$ , the control unit 28 will output duty signals to the on-off valves 30 and 31 so that the discharge capacity of the air conditioning compressor 20 will gradually increase again. When the discharge capacity of the air conditioning compressor 20 increases, the air temperature again drops until it reaches the target value  $t_2$  again. By repeating this control cycle, it is possible to continuously vary the discharge capacity of the air conditioning compressor 20 with the electromagnetic clutch left ON, and to hold the temperature of the air blown out from the evaporator 24 in the vicinity of the prescribed target value  $t_2$ . Hence it is possible to avoid frequently and repeatedly [cycling] the electromagnetic clutch of the air conditioning compressor ON and OFF, as conventionally, and to effectively prevent vehicle occupants from being subjected to unpleasant sensations due to noise or shocks caused by that ON-OFF [cycling]. In Fig. 3(a), moreover,  $t_1$  is the freeze prevention temperature for the evaporator 24. By the control described above, the air temperature can be prevented from falling to this temperature  $t_1$ .

A second embodiment of the present invention is diagrammed in Fig. 4. In the first embodiment, when the air temperature dropped and reached the target value  $t_2$ , the control unit 28 output duty signals to the on-off valves 30 and 31 so as to gradually decrease the discharge capacity of the air conditioning compressor 20. By contrast therewith, in this second embodiment, provision is made so that, as diagrammed in Fig. 4(b), when the air temperature has reached the target value  $t_2$ , the control unit 28 outputs duty signals to the on-off valves 30 and 31 so that the discharge capacity of the air conditioning compressor 20 is initially reduced rapidly by a prescribed amount  $p$ , whereafter the discharge capacity is gradually decreased from

that point. Then, when the air temperature again rises and reaches the target value  $t_2$ , duty signals are output to the on-off valves 30 and 31 so that the discharge capacity of the air conditioning compressor 20 this time is initially increased rapidly by the prescribed amount  $p$ . By repeatedly conducting such a control cycle, rises or declines in the air temperature can be corrected more quickly than with the first embodiment, and the air temperature can be held in closer proximity to the target value  $t_2$  than with the first embodiment. Such an embodiment as this second embodiment is thought to be preferred over the first embodiment when the air temperature prior to cooling is high as in the midsummer season.

In Fig. 5, a third embodiment of the present invention is represented. In the first embodiment, when the air temperature drops and reaches a target value  $t_2$ , the control unit 28 outputs duty signals to the on-off valves 30 and 31 uniformly so that the discharge capacity of the air conditioning compressor 20 gradually decreases, and the control state is not altered until the air temperature again rises and reaches  $t_2$ , wherefore, even if the control state is continued so that the discharge capacity of the air conditioning compressor 20 gradually decreases, if the air temperature does not transition to a rise, no means whatever are brought to bear. For that reason, there is a danger that the air temperature will drop all the way to the freeze prevention temperature  $t_1$  for the evaporator 24 so that the evaporator 24 freezes. In contrast therewith, in this third embodiment, provision is made so that, when the air temperature declines and reaches the target value  $t_2$ , the control unit 28 outputs duty signals to the on-off valves 30 and 31 so that the discharge capacity of the air conditioning compressor 20 will gradually decrease, but, when the air temperature continues to fall and reaches the freeze prevention temperature  $t_1$ , as indicated by the solid line in Fig. 5(a), even when such a control state is continued, the control unit 28 outputs duty signals to the on-off valves 30 and 31 so that the discharge capacity of the air conditioning compressor 20 rapidly decreases by a prescribed amount  $s$ , and so that, thereafter, the discharge capacity of the air conditioning compressor 20 gradually decreases until

the air temperature again rises to the target value  $t_2$ . Then, when the air temperature has exceeded the target value  $t_2$ , duty signals are output to the on-off valves 30 and 31 so that the discharge capacity is rapidly decreased by a prescribed amount  $r$ , and so that, after returning to a control state like that in the first embodiment, the discharge capacity is gradually increased.

Such an embodiment as this third embodiment is thought to be preferred over the first embodiment when the temperature of the air prior to cooling is low, as when the season is early spring, or when the air temperature [trend] will not transition to a rise even when the discharge capacity is slightly decreased. The broken line in Fig. 5 represents temperature changes in the first embodiment to facilitate comparison with this third embodiment.

In the embodiments presented in the foregoing, cases are described wherein the temperature sensor 26 detects the temperature of air blown out from the evaporator 24, but the same effectiveness can be obtained by providing instead that the temperature sensor 26 detect the temperature of the evaporator 24 itself.

#### (Advantages of the Invention)

Based on the present invention as described in the foregoing, the temperature of the evaporator or of air blown out from the evaporator is held in the vicinity of a target value by varying the time ratio that the intake port of a compressor is closed based on that temperature, wherefore it is possible to avoid frequently repeating the ON and OFF [cycling] of the electromagnetic clutch of an air conditioning compressor as occurs conventionally, and to effectively prevent the subjecting of passengers to unpleasant sensations due to noise or shocks resulting from that ON and OFF [cycling]. Based on the first embodiment, moreover, by holding the temperature in the vicinity of a target value, the temperature can be prevented from falling to the freeze prevention temperature. Based on the second embodiment, furthermore, correcting for temperature rises or declines can be done more rapidly than with the first embodiment, and

[the second embodiment] is superior to the first embodiment when the season is midsummer. Based on the third embodiment, moreover, when the temperature of the air prior to cooling is low, as when the season is early spring, or when the air temperature does not transition to a rise even when the discharge capacity is slightly decreased, [this third embodiment] is superior to the first embodiment.

#### 4. Brief Description of the Drawings

Figs. 1 to 3 are diagrams representing a first embodiment of an air conditioning compressor based on the present invention, with Fig. 1 being a diagram of an overall refrigeration cycle containing that air conditioning compressor, Fig. 2 being a section of that air conditioning compressor, Fig. 3(a) being a relational diagram representing temperature changes induced by that air conditioning compressor over time, and Fig. 3(b) being a relational diagram representing changes in the discharge capacity of that air conditioning compressor over time; Fig. 4 is a diagram representing a second embodiment of the present invention, with Fig. 4(a) being a relational diagram representing temperature changes induced by that air conditioning compressor over time, and Fig. 4(b) being a relational diagram representing changes in the discharge capacity of that air conditioning compressor over time; Fig. 5 is a diagram representing a second embodiment of the present invention, with Fig. 5(a) being a relational diagram representing temperature changes induced by that air conditioning compressor over time, and Fig. 5(b) being a relational diagram representing changes in the discharge capacity of that air conditioning compressor over time; and Figs. 6 and 7 are diagrams representing a conventional air conditioning compressor, with Fig. 6 being a section of that air conditioning compressor, Fig. 7 being a relational diagram representing temperature changes induced by that air conditioning compressor over time, and Fig. 7(b) being a time chart representing ON and OFF changes in a electromagnetic clutch of that air conditioning compressor.

20	air conditioning compressor
22	condenser
24	evaporator [evaporator in Japanese]
26	temperature sensor (temperature sensing means)
28	control unit
30, 31	on-off valves
33, 34	intake ports
35	intake port closure control means
36	liquid tank
38	expansion valve
40	motor-driven fan
42	cam ring
42a	cam surface
44	rotor
45	slit
46	vane
47	back pressure passageway
48	communicating hole
49, 50	pump chambers (compression chambers)
51, 52	discharge ports

[Keys to text in Figs. 1 – 7]

Fig. 1

- 20: air conditioning compressor
- 24: evaporator (evaporator [native Japanese])
- 26: temperature sensor (temperature sensing means)
- 33, 34: intake ports
- 35: intake port closure control means

Fig. 2

- 49, 50: pump chambers (compression chambers)

Fig. 3

(a)

[vertical axis] Temperature

[horizontal axis] Time

[with arrow to curve] Temperature change

(b)

[vertical axis] Discharge capacity

Figs. 4 & 5 [Same captions as Fig. 3]

Fig. 7

[vertical axis] Temperature

[horizontal axis] Time

⑨ 日本国特許庁 (JP)

⑩ 特許出願公開

⑪ 公開特許公報 (A) 昭62-125262

⑤Int.Cl. <sup>1</sup>	識別記号	厅内整理番号	⑥公開 昭和62年(1987)6月6日
F 25 B 1/00	301	M-7536-3L	
F 04 B 49/00		C-6792-3H	
// F 04 C 29/08		G-8210-3H	審査請求 未請求 発明の数 1 (全6頁)

⑦発明の名称 空調用圧縮機

⑧特願 昭60-266384

⑨出願 昭60(1985)11月26日

⑩発明者 相原俊徳 厚木市恩名1370番地 厚木自動車部品株式会社内

⑪発明者 須藤幸雄 厚木市恩名1370番地 厚木自動車部品株式会社内

⑫出願人 厚木自動車部品株式会 厚木市恩名1370番地

社

⑬代理人 弁理士 有我 軍一郎

明細書

(従来の技術)

このような空調用圧縮機としては従来、たとえば第6図に示すようなものがある。この空調用圧縮機1は、蒸発器や凝縮器とともに冷凍サイクルを構成し、吸入口2および3から冷媒ガス(冷凍サイクルを循環する)をポンプ室(圧縮室)4および5に吸入する。吸入口3およびポンプ室4に吸入された冷媒ガスは、矢印方向に回転するロータ6の複数のスリット7に突出自在に支持された複数のペーン8により圧縮された後、吐出口9および10から吐出弁11および12を押開いて吐出され、冷凍サイクルの下流側に送られる。

(発明が解決しようとする問題点)

しかしながら、このような従来の空調用圧縮機にあっては吐出容量が一定(吸入口2および3の一方を閉止して1/2にしたとしても1/2で一定)の構造になっており、吐出容量を連続的に変化させることができないため、低い方の第1設定温度(蒸発器の凍結防止温度) $t_1$ と所定の温度差を有する高い方の第2設定温度 $t_2$ を設定し、

1. 発明の名称

空調用圧縮機

2. 特許請求の範囲

蒸発器とともに冷凍サイクルを構成し、吸入口から吸入した冷凍サイクルを循環する流体を圧縮室で圧縮して吐出する空調用圧縮機において、前記蒸発器の温度または蒸発器から吹出される空気の温度を検知する温度検知手段と、この温度検知手段が検知した温度にもとづいて前記吸入口を任意の単位時間あたり所定割合で閉止するよう制御する吸入孔閉止制御手段と、を設け、前記温度にもとづいて前記吸入口を閉止させる所定割合を変化させて前記温度を目標値近傍に保持せるようにしたことを特徴とする空調用圧縮機。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、冷凍サイクルを循環する流体を圧縮する空調用圧縮機に関する。

第7図向に示すように蒸発器、またはそれから吹出される空気の温度が下降して第1設定温度 $t_1$ に達したときは第7図向に示すように空調用圧縮機1の作動を停止させるよう電磁クラッチをOFFにし、再び温度が上昇して今度は第2設定温度 $t_2$ に達したときは、再び空調用圧縮機を作動させるよう電磁クラッチをONにしていた。設定温度を $t_1$ 、1つだけ設定すると、空調用圧縮機1の電磁クラッチが非常に短かい時間周期で激しくON・OFFを繰返す、いわゆるハンチング(チャタリング)を生ずるため、これを防止するために所定の温度差を有する第2設定温度 $t_2$ を設定したものである。このため、ハンチングは防げるとしても、ハンチングよりは長い周期の所定間隔で空調用圧縮機1の電磁クラッチがON・OFFを繰返すことにより、その都度騒音あるいは衝撃が生じて乗員に不快な感じを与えるという問題点があった。

## (問題点を解決するための手段)

本発明は前記問題点を解決するため、蒸発器と

ともに冷凍サイクルを構成し、吸入口から吸入した冷凍サイクルを循環する流体を圧縮室で圧縮して吐出する空調用圧縮機において、前記蒸発器の温度または蒸発器から吹出される空気の温度を検知する温度検知手段と、この温度検知手段が検知した温度にもとづいて前記吸入口を任意の単位時間あたり所定割合で閉止するよう制御する吸入孔閉止制御手段と、を設けた構成としたものである。

## (作用)

このような空調用圧縮機によれば、温度検知手段により検知した蒸発器の温度、または蒸発器から吹出される空気の温度にもとづいて、単位時間あたり吸入口を閉止させる所定割合を変化させることにより空調用圧縮機の吐出容量を連続的に変化させて、前記温度を目標値近傍に保持させることができる。このため、従来のように空調用圧縮機の電磁クラッチが繁雑にON、OFFを繰返すことを避けることができ、そのON、OFFによる騒音あるいは衝撃により乗員に不快な感じを与えることを防止することができる。

## (実施例)

以下、本発明による空調用圧縮機の第1実施例について図面にもとづいて説明する。

第1図において、20は空調用圧縮機、22は空調用圧縮機20で圧縮されて高温高圧となったフレオノンガス等の冷媒(冷凍サイクルを循環する流体)を冷却して液化するコンデンサ(収縮器)、24はこのコンデンサ22から送られてきた液化冷媒を蒸発させて周囲の空気から熱を奪ってガス体とするエバボレータ(蒸発器)である。エバボレータ24でガス化された冷媒は再び圧縮機20に吸入され、この一連の冷媒サイクルを繰り返して、車室内の空気から熱を奪い抜けて温度を下げる。また、26はエバボレータ24の冷却空気吹出口側に設置されてエバボレータ24から吹出される空気の温度を検知する温度センサ(温度検知手段)である。この温度センサ26には温度スイッチやサーミスタ温度計等が用いられ、温度センサ26は温度信号を制御ユニット28に出力する。制御ユニット28は温度センサ26からの温度信号にもとづいて電磁弁等の開

閉弁30および31に制御信号を出力し、空調用圧縮機20の吸入口33および34を任意の単位時間あたり所定割合で閉止するよう開閉弁30および31を制御する。制御ユニット28および開閉弁30、31は、吸入孔閉止制御手段35を構成する。図中36はコンデンサ22で液化された冷媒を気液分離させるリキッドタンク、38は膨脹弁、40は車室内の空気をエバボレータ24に送り込む電動ファン(送風器)である。

空調用圧縮機20は第2図に示すように、略梢円形状のカム面42aを有するカムリング42を備え、このカムリング42内にはカム面42aの短径と略同径のロータ44がカム面42aの長径の中心を回転中心として回転自在に収納されている。ロータ44には略放射状に配置された複数のスリット45が形成されており、このスリット45には複数のベーン46が突出自在に嵌合されている。スリット45の底部にはそれぞれ背圧通路47が形成され、各背圧通路47はロータ44に形成された連通孔48に連通しており、この連通孔48を介して各々の背圧通路47に潤

滑油が供給される。カムリング42とロータ44との空間には隣り合うベーン46によりポンプ室49および50が両成される。このポンプ室(圧縮室)49および50にはそれぞれの吸入口33および34からフレオンガス等の冷媒が吸入され、ロータ44の回転に伴う遠心力と背圧通路47内の潤滑油の圧力(ベーン背圧)によってベーン46がカム面42aに接して回転する。これによって、冷媒が圧縮されて対応する吐出口51および52から吐出弁53および54を押開いて吐出され、冷凍サイクル下流側のコンデンサ22に送られる。

次に作用について説明する。図外の電磁クラッチがONすることにより空調用圧縮機20はロータ44を回転させて作動を開始し、冷凍サイクルを冷媒が循環することにより空気の冷房を行なう。すなわち、空調用圧縮機20で圧縮された冷媒がコンデンサ22で冷却液化され、次いで、エバボレータ24での気化にともない車室内空気から熱を奪って車室内を冷房する。このとき温度センサ26はエバボレータ24から吹出される空気の温度を検知し、

その温度に相当する温度信号を制御ユニット28に出力する。制御ユニット28は温度センサ26から入力した温度信号にもとづいて、開閉弁30および31にその開閉をデューティ制御するよう制御信号を出力する。たとえば第3回に示すように、空調用圧縮機20の作動によりエバボレータ24から吹出される空気の温度が下がり始めて目標値温度 $t_0$ に達すると、制御ユニット28は吸入口33、34を単位時間あたり所定割合で閉止するよう開閉弁30、31にデューティ信号を出力する。このことにより空調用圧縮機20の吐出容量が第3回に示すように徐々に減少するため、目標値温度 $t_0$ 以下になつた空気の温度は時間の経過により再び上昇して再びその温度値 $t_0$ に達する。このように再び空気温度が $t_0$ に達したことを検知した温度センサ26からの温度信号により、制御ユニット28は空調用圧縮機20の吐出容量が再び徐々に増加するよう開閉弁30、31にデューティ信号を出力する。空調用圧縮機20の吐出容量が増加すると空気温度は再び下降してまた目標値 $t_0$ に達する。このような制

御サイクルを繰返すことにより、電磁クラッチをONさせたままで空調用圧縮機20の吐出容量を連続的に変化させることができ、エバボレータ24から吹出される空気の温度を所定の目標値 $t_0$ 近傍に保持させることができる。このため、従来のように空調用圧縮機の電磁クラッチが緊密にON、OFFを繰返すことを避けることができ、そのON、OFFによる騒音あるいは衝撃により乗員に不快な感じを与えることを有効に防止することができる。なお、第3回における $t_0$ はエバボレータ24の凍結防止温度であり、上記制御により空気温度がこの温度 $t_0$ にまで下がることをも防止することができる。

第4回には本発明の第2実施例について示す。前記第1実施例においては空気温度が下降して目標値 $t_0$ に達したときは制御ユニット28は空調用圧縮機20の吐出容量が徐々に減少するよう開閉弁30、31にデューティ信号を出力していたのに対し、この第2実施例においては、空気温度が目標値 $t_0$ に達したときは制御ユニット28は第4回に示

すように、空調用圧縮機20の吐出容量がまず所定量 $p$ だけ急激に減少し、それからさらに徐々に吐出容量が減少していくよう開閉弁30、31にデューティ信号を出力するようにしたものである。そして、空気温度が再び上昇して目標値 $t_0$ に達したときは、今度は空調用圧縮機20の吐出容量がまず所定量 $p$ だけ急激に増加していくよう開閉弁30、31にデューティ信号を出力するようにしたものである。このような制御サイクルを繰返すことにより、空気温度の上昇あるいは下降の修正を前記第1実施例よりも迅速に行なうことができ、空気の温度を前記第1実施例よりも目標値 $t_0$ のより近傍に保持させることができる。このような第2実施例は、季節が真夏のような冷房前の空気温度が高いときには前記第1実施例よりも望ましいと思われる。

第5回には本発明の第3実施例について示す。前記第1実施例においては空気温度が下降して目標値 $t_0$ に達したときは制御ユニット28は空調用圧縮機20の吐出容量が徐々に減少するよう一律に

開閉弁30、31にデューティ信号を出力し、再び空気温度が上昇して $t_1$ に達するまでは制御状態は変化しなかったため、空調用圧縮機20の吐出容量が徐々に減少するような制御状態を維持しても空気温度が上昇に転じなかった場合には何の手段も講じていなかった。このため、空気温度がエバボレータ24の凍結防止温度 $t_1$ にまで下降してエバボレータ24が凍結するおそれがある。これに対しこの第3実施例においては、空気温度が下降して目標値 $t_0$ に達したときは制御ユニット28は空調用圧縮機20の吐出容量が徐々に減少するよう開閉弁30、31にデューティ信号を出力し、このような制御状態を維持しながら空気温度が第5図間に実線で示すように下降を続けて凍結防止温度 $t_1$ にまで達したときは、制御ユニット28は第5図間に実線で示すように、空調用圧縮機20の吐出容量が所定量 $v$ だけ急激に減少し、それから再び空気温度が目標値 $t_0$ にまで上昇するまで徐々に空調用圧縮機20の吐出容量が減少していくよう開閉弁30、31にデューティ信号を出力するようにしたも

のである。そして空気温度が目標値 $t_0$ を越えた後は、吐出容量を所定量 $v$ だけ急激に増加させて前記第1実施例と同様の制御状態に復帰させた後、吐出容量を徐々に増加していくよう開閉弁30、31にデューティ信号を出力する。このような第3実施例によれば、季節が春先のように冷房前の空気温度が低いときに、少しぐらい吐出容量を減少させても空気温度が上昇に転じないようなときに前記第1実施例よりも望ましいと思われる。第5図の破線はこの第3実施例と比較しやすいよう前記第1実施例のものを示したものである。

なお、上記実施例においては温度センサ26がエバボレータ24から吹出される空気の温度を検知する場合について説明したが、温度センサ26がエバボレータ24そのものの温度を検知するようにしても同様の効果を得ることができる。

#### (発明の効果)

以上説明したように、本発明によれば、蒸発器または蒸発器から吹出される空気の温度にもとづいて圧縮機の吸入口を閉止させる時間的割合を變

化させることによりその温度を目標値近傍に保持せるようにしたため、従来のように空調用圧縮機の電磁クラッチが點錠にON、OFFを操作することを避けることができ、そのON、OFFによる騒音あるいは衝撃により乗員に不快な感じを与えることを有効に防止することができる。また、前記第1実施例によれば、温度を目標値近傍に保持せることにより温度が凍結防止温度にまで下がることを防止することができる。また、前記第2実施例によれば、温度の上昇または下降の修正を前記第1実施例よりも迅速に行なうことができ、特に季節が真夏のときには前記第1実施例よりも優れている。また、前記第3実施例によれば、季節が春先のように冷房前の空気温度が低いときに、少しぐらい吐出容量を減少させても空気温度が上昇に転じないようなときに前記第1実施例よりも優れている。

#### 4. 図面の簡単な説明

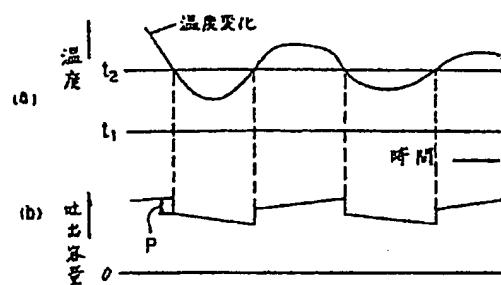
第1～3図は本発明による空調用圧縮機の第1実施例を示す図であり、第1図はその空調用圧縮

機を含む冷涼サイクルの全体図、第2図はその空調用圧縮機の断面図、第3図はその空調用圧縮機による温度変化を示す時間との関係図、第3図はその空調用圧縮機の吐出容量の変化を示す時間との関係図、第4図は本発明の第2実施例を示す図であり、第4図はその空調用圧縮機による温度変化を示す時間との関係図、第4図はその空調用圧縮機の吐出容量の変化を示す時間との関係図、第5図は本発明の第3実施例を示す図であり、第5図はその空調用圧縮機による温度変化を示す時間との関係図、第5図はその空調用圧縮機の吐出容量の変化を示す時間との関係図、第6図、第7図は従来の空調用圧縮機を示す図であり、第6図はその空調用圧縮機の断面図、第7図はその空調用圧縮機による温度変化を示す時間との関係図、第7図はその空調用圧縮機の電磁クラッチのON、OFF変化を示すタイムチャートである。

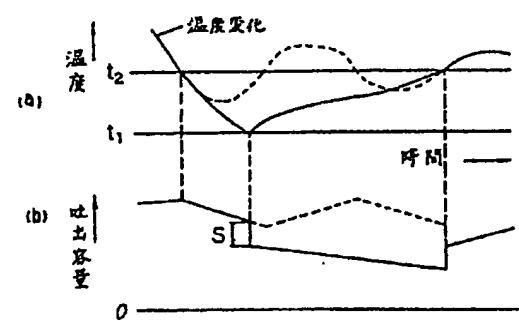
20……空調用圧縮機、

22……コンデンサ、

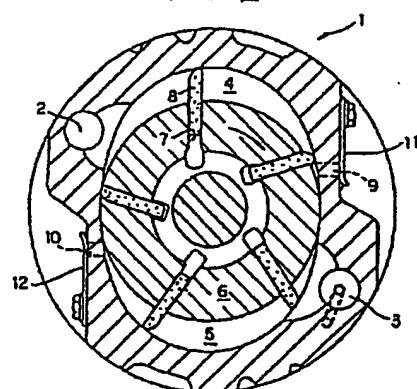
第 4 図



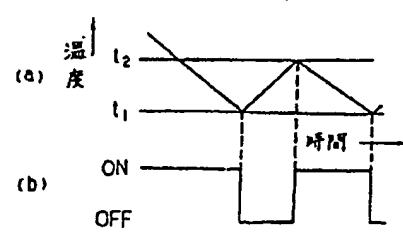
第 5 図



第 6 図

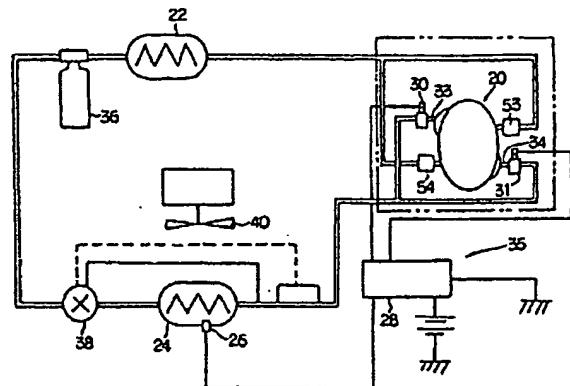


第 7 図



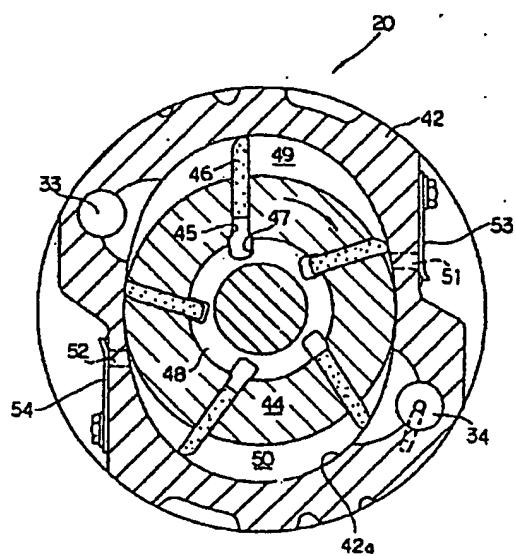
第 1 図

- 24……エバボレーク（蒸発器）、  
 26……温度センサ（温度検知手段）、  
 28……制御ユニット、  
 30、31……開閉弁、  
 33、34……吸入口、  
 35……吸入口閉止制御手段、  
 36……リキッドクンク、  
 38……膨脹弁、  
 40……電動ファン、  
 42……カムリング、  
 42a……カム面、  
 44……ローク、  
 45……スリット、  
 46……ペーン、  
 47……背圧通路、  
 48……連通孔、  
 49、50……ポンプ室（圧縮室）、  
 51、52……吐出口、  
 53、54……吐出弁。



- 20：空調用圧縮機  
 24：エバボレーク（蒸発器）  
 26：温度センサ（温度検知手段）  
 33, 34：吸入口  
 35：吸入口閉止制御手段

第 2 図



49, 50：ポンプ室（圧縮室）

第 3 図

